

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-69209

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 5/225
G 0 2 B 5/08
G 0 3 B 19/12
H 0 4 N 5/335

識別記号

F I
H 0 4 N 5/225 D
G 0 2 B 5/08 Z
G 0 3 B 19/12
H 0 4 N 5/335 V

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-226098

(22)出願日 平成9年(1997) 8月22日

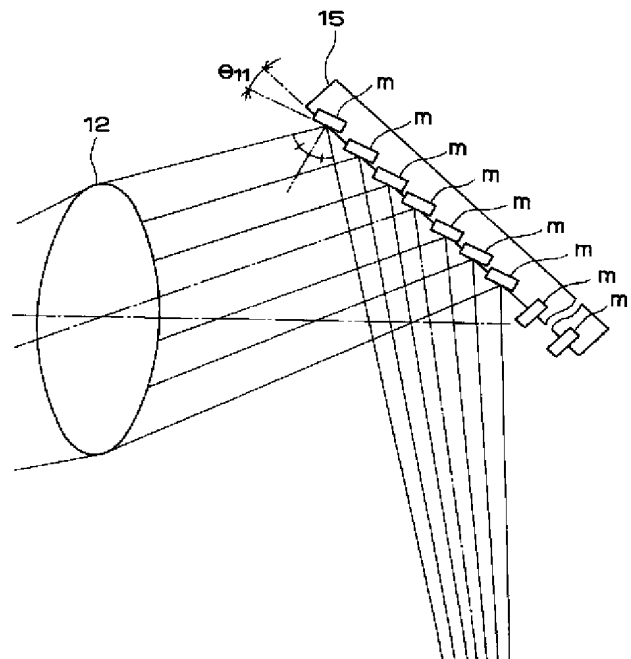
(71)出願人 000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル
(72)発明者 松田 伸也
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(74)代理人 弁理士 久保 幸雄

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】ミラー走査機構の小型化を図るとともに、走査の精度を高める。

【解決手段】撮像センサと、被写体像を撮像センサの受光面に結像するためのレンズ12と、レンズ12を透過した被写体光の光路内に設けられて被写体光を撮像センサに導くとともに走査するミラー15と、を有する撮像装置において、ミラー15を複数のマイクロミラーmを配列したものとし、各マイクロミラーmを走査位置に応じて独立に回動駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像センサと、被写体像を前記撮像センサの受光面に結像するためのレンズと、前記レンズを透過した被写体光の光路内に設けられて被写体光を前記撮像センサに導くとともに走査するミラーと、を有する撮像装置であって、前記ミラーは、複数のマイクロミラーが配列されたものであり、前記各マイクロミラーが走査位置に応じて独立に回動駆動されることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ミラーにより被写体を走査して撮像する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ラインセンサ（1次元撮像センサ）と機械式の副走査機構とによって2次元の撮像を行う装置は、エリアセンサ（2次元撮像センサ）で撮像を行うものと比べて高解像度の撮像が可能であり、主に各種ドキュメントの読取りに用いられている。この種の装置のうち、特にデジタルカメラやフィルムスキャナなどの小型のものでは、副走査機構としてミラー回転機構が組み込まれている。ミラー回転機構は、ラインセンサを移動させる機構よりも小型化が容易で電気配線が簡便であり、しかも高速性に優れている。

【0003】また、図12のようにエリアセンサ91とミラー95とを組み合わせた装置が提案されている。ミラー95は、レンズ92とその仮想結像面VSとの間に配置され、上下左右に回転可能である。仮想結像面VSを複数のエリアa1～a4に分割し（図では4分割）、各エリアa1～a4の被写体像が順にエリアセンサ91に投影されるようにミラー95を回転駆動する。つまり、ミラー95によって撮像対象範囲を変化させて被写体を走査する。その後、エリアセンサ91によって光電変換された各エリアa1～a4の撮画像を合成し、被写体全体の撮画像を得る。このような構成によれば、1フレームの撮像画素数が増大し、高解像度の撮像が可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来では、単一のミラーを回転させる構造であるため、大きな回転スペースを確保しなければならないという問題があった。また、回転速度の応答性及び精度の向上が難しいという問題もあった。さらに、一定速度で回転させると被写体面上での走査速度が不均一になってしまう。高精度の速度調整は困難であるので、幾何学的な画像歪みを防止するには撮像センサの駆動タイミング調整などの特別の制御が不可欠であった。

【0005】本発明は、撮像範囲を変更する走査機構の小型化を図るとともに、走査の精度を高めることを目的

としている。他の目的は、特別の制御によらずに画像歪みの無い撮像を実現することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明においては、仮想の結像面に向かう被写体光を反射させて撮像センサに導くように光路を構成し、その反射面を分割して独立に回転させることによって走査を行うようにする。

【0007】請求項1の発明の装置は、撮像センサと、被写体像を前記撮像センサの受光面に結像するためのレンズと、前記レンズを透過した被写体光の光路内に設けられて被写体光を前記撮像センサに導くとともに走査するミラーと、を有する撮像装置であって、前記ミラーが複数のマイクロミラーを配列したものであり、前記各マイクロミラーが走査位置に応じて独立に回動駆動されるものである。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明を適用したラインセンサカメラ1の構成を示す図である。ラインセンサカメラ1はハンディタイプの撮像装置であって、高解像度デジタル画像入力手段として利用される。ハウジング10の前面に被写体光を内部に導くための窓10aが設けられており、その後方に結像のためのレンズ12が配置されている。レンズ12を通過した被写体光Lは、副走査手段である後述のマイクロミラーアレイ15によってラインセンサ11に導かれる。レンズ12は図示しないフォーカシング用アクチュエータを有している。ラインセンサ11はCCD撮像デバイスであって、被写体像が結像する位置に固定されている。ラインセンサ11として他の撮像デバイス（例えば、MOS型撮像デバイス）を用いることもできる。ハウジング10の前面には測光センサ51が組み付けられ、上面にはリリーススイッチ63が配置されている。また、ハウジング10の内部にブレ補正のための手振れ検出手段として加速度センサ55が取り付けられている。

【0009】図2はマイクロミラーアレイ15の外観図、図3はマイクロミラーエレメント151の構成図、図4は撮像光学系の模式図、図5はマイクロミラーアレイ15の機能を示す図である。

【0010】マイクロミラーアレイ15は、ストライプ状に並ぶ多数（撮像ライン数以上）の直線帯状のミラーを有した光学デバイスであり、微細加工技術を用いて一括形成されるマイクロミラーエレメント151の集合体である。マイクロミラーエレメント151は、ミラーm、ミラーmの長手方向の両端をフレーム150と連結するねじりバネf、及びミラーmの背面側に配置された一対の電極e1、e2からなる。マイクロミラーエレメント151の動作原理は、投射型表示装置に用いられているDMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）と同様である。すなわち、電極e1、e2をバイアスすると、静電気による回転モーメントが発生し、ミラーm

が長手方向の軸の周りに回転する。回転力は帯電量に比例する。ねじりバネfの復元力はねじれ角度に比例するので、バイアス制御によってミラーmの回転角度を設定することができる。また、バイアスする電極の選択又は極性の切換えによって回転方向を変えることもできる。

【0011】図4のように、マイクロミラーアレイ15は、そのミラー配列方向がレンズ12の軸に対して傾斜するように配置されている。図4及び図5において、各ミラーmの長手方向及びラインセンサ11の画素配列方向（すなわち主走査方向）は紙面の表裏方向である。

【0012】ラインセンサカメラ1では、各ミラーmの回転角度をミラー配列の一端側から順に適切に変化させることによって副走査が行われる。撮像期間を細分化した1ラインの走査期間においては、レンズ12を通過して仮想結像面VSに向かう被写体光の一部のみがラインセンサ11に入射するように各ミラーmが配置され、仮想結像面VSに結像される被写体像のうちの1ライン分の領域がラインセンサ11に投影される。このとき、投影対象外の被写体光が入射するミラーmは、入射した被写体光が無効となる配置状態（退避状態）とされる。

【0013】図5のように、先頭ラインの走査において、配列の一端から数えた1番目のミラーmは、ミラー配列方向に対して角度 θ 11だけ傾斜した状態に配置される。他のミラーmも所定角度だけ傾斜した状態に配置される。このとき、レンズ12との相対位置（すなわち被写体光の入射角度）が異なるので、傾斜角度はミラーm毎に異なる。図3の例では、1番目から7番目までのミラーmが投影に使用されており、8番目から最終のN番目までのミラーmは退避状態である。

【0014】図6はミラー制御テーブルTmのデータ構成を示す図である。ラインセンサカメラ1は、副走査方向の撮像位置（ライン番号j）と各ミラーmの回転角度とを対応づけるミラー制御テーブルTmを記憶しており、ミラー制御テーブルTmを参照して周期的に各ミラーmの回転角度を変化させて副走査を行う。

【0015】図7はラインセンサカメラ1の要部のブロック図である。ラインセンサカメラ1は、撮像系70、信号処理系80、及び制御系90を有している。撮像系70において、マイクロミラーアレイ15はミラー駆動回路150によってバイアスされる。ラインセンサ11には撮像制御回路110からクロックが与えられる。すなわち、撮像制御回路110は、制御系90からのスタート信号に呼応してラインセンサ11の制御を開始し、CCDの積分（電荷蓄積）のタイミングを規定する信号をラインセンサ11へ出力する。ラインセンサ11は積分終了信号に呼応して各画素の光電変換信号をラッチし、画素の配列順に信号処理系80へ出力する。この主走査はライン周期毎に繰り返される。

【0016】信号処理系80において、ラインセンサ11の光電変換出力はA/D変換器81で所定ビット（例

えば8ビット）の画像データに変換され、画像処理回路82へ送られる。そして、所定の処理を受けた画像データが被写体の撮影情報としてインタフェース85を介して外部装置へ出力される。外部装置としては、コンピュータシステムに代表される画像編集装置、ICカードを含む記憶媒体、プリンタ・ディスプレイなどの画像出力装置がある。

【0017】撮像系70及び信号処理系80は、制御系90のCPU91によって制御される。CPU91には、プログラム及びミラー制御テーブルTmを記憶するROM92、センサ群50、及びスイッチ群60が接続されている。

【0018】図8はラインセンサカメラ1の概略の動作を示すフローチャートである。リリーススイッチ63の操作又は外部装置からのコマンド入力によって撮影の開始が指示されると、ライン番号jとして初期値をセットする（#1、#2）。ライン番号jをキーとしてミラー制御テーブルTmを検索し、該当するデータを読み出す（#3）。そして、読みだ出したデータに応じてミラーmを回転し、被写体像の一部をラインセンサ11に投影する（#4）。ラインセンサ11による光電変換を開始し、被写体の明暗に応じた適切な露光時間が経過するまで1ラインの撮像を行う（#5、#6）。1ラインの走査が終わると、ライン番号を1つインクリメントして、前ラインと同様にミラー制御テーブルTmに基づいてミラーmを回転して走査を行う（#7、#8）。所定ライン数の走査が終了するまでステップ#3へステップ#6の動作を繰り返す。走査が終了すると、種々の画像処理を行い、処理後の画像データを外部装置へ出力する（#9、#10）。

【0019】次に、第2実施形態を説明する。本発明は、エリアセンサによって光電変換をする場合にも適用することができる。図9は第2実施形態の撮像装置2の要部の模式図、図10は図9のマイクロミラーエレメント251の構成図である。

【0020】撮像装置2において、結像のためのレンズ22を通過した被写体光Lは、走査手段であるマイクロミラーアレイ25によってエリアセンサ21に導かれる。レンズ22は図示しないフォーカシング用アクチュエータを有している。エリアセンサ21はCCD撮像デバイスであって、被写体像が結像する位置に固定されている。

【0021】マイクロミラーアレイ25は、多数の略正方形のミラーm2を格子状に配列した光学デバイスであり、微細加工技術を用いて一括形成されるマイクロミラーエレメント251の集合体である。図10のように、マイクロミラーエレメント251は、ミラーm2、ミラーm2を囲むサブフレーム252、ミラーm2の左右の各辺をサブフレーム252と連結するねじりバネf21、サブフレーム252の上下の各辺をフレーム250

と連結するねじりバネ $f22$ 、及びミラー $m2$ の背面側に各辺毎に1個ずつ配置された計4個の電極 $e21$ 、 $e22$ 、 $e23$ 、 $e24$ からなる。電極 $e21$ 、 $e22$ をバイアスすることによってミラー $m2$ を左右(X方向)に回転させることができ、電極 $e23$ 、 $e24$ をバイアスすることによってミラー $m2$ を上下(Y方向)に回転させることができる。

【0022】撮像装置2では、各ミラー $m2$ の回転角度を変化させることによって走査が行われる。1フレームの撮像期間を分割した1サブフレームの走査期間において、レンズ12を通過して仮想結像面VSに向かう被写体光の一部のみがエリアセンサ21に入射するように各ミラー $m2$ が配置され、仮想結像面VSに結像される被写体像を分割した部分像がエリアセンサ21に投影される。このとき、投影対象外の被写体光が入射するミラー $m2$ は、入射した被写体光が無効となる配置状態(退避状態)とされる。撮像された部分像は画像メモリに一旦格納され、全ての部分像の撮影が終わった後に1つの撮影像に合成される。

【0023】図11は第2実施形態に係るミラー制御テーブル $Tm2$ のデータ構成を示す図である。撮像装置2は、仮想結像面VSを分割した各エリアと各ミラー $m2$ の回転角度とを対応づけるミラー制御テーブル $Tm2$ を記憶しており、ミラー制御テーブル $Tm2$ を参照して周期的に各ミラー $m2$ の回転角度を変化させて走査を行う。例えば、図12のように4分割をする場合、4個の各エリア毎にXYの2方向の回転角度が設定されている。

【0024】以上の実施形態によれば、マイクロミラーアレイ15、25の全体が回転するのではなく、個々のミラー m 、 $m2$ が回転するので、撮像光学系の小型化を図ることができる。各ミラー m 、 $m2$ の慣性重量が小さく回転制御の応答性が良いので、高精度の副走査を実現することができる。ミラー m の回転タイミングの制御によって被写体面上での走査速度を均等化することができるので、幾何学的な歪みを防止するためにラインセンサ11の駆動タイミングを副走査位置によって変更する必要がない。なお、本発明は携帯型に限らず、据え置き型

の撮像装置にも適用可能である。

【0025】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、副走査機構の小型化を図るとともに、走査の精度を高めることができる。また、副走査制御以外の特別の制御によらずに画像歪みの無い撮像を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したラインセンサカメラの構成を示す図である。

【図2】マイクロミラーアレイの外観図である。

【図3】マイクロミラーエレメントの構成図である。

【図4】撮像光学系の模式図である。

【図5】マイクロミラーアレイの機能を示す図である。

【図6】ミラー制御テーブルのデータ構成を示す図である。

【図7】ラインセンサカメラの要部のブロック図である。

【図8】ラインセンサカメラの概略の動作を示すフローチャートである。

【図9】第2実施形態の撮像装置2の要部の模式図である。

【図10】図9のマイクロミラーエレメントの構成図である。

【図11】第2実施形態に係るミラー制御テーブルのデータ構成を示す図である。

【図12】エリアセンサとミラーとによる分割撮像の概念図である。

【符号の説明】

- 1 ラインセンサカメラ(撮像装置)
- 2 撮像装置
- 11 ラインセンサ(撮像センサ)
- 21 エリアセンサ(撮像センサ)
- 12 レンズ
- 15 マイクロミラーアレイ(ミラー)
- m ミラー(マイクロミラー)
- 22 レンズ
- 25 マイクロミラーアレイ(ミラー)
- m2 ミラー(マイクロミラー)

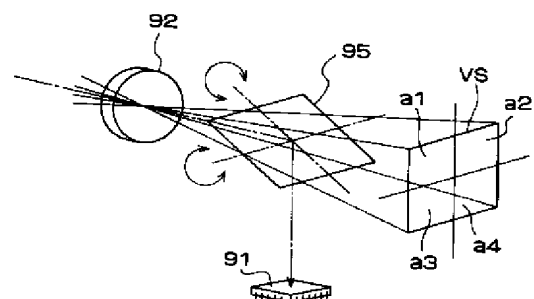
【図6】

Tm ミラー制御テーブル

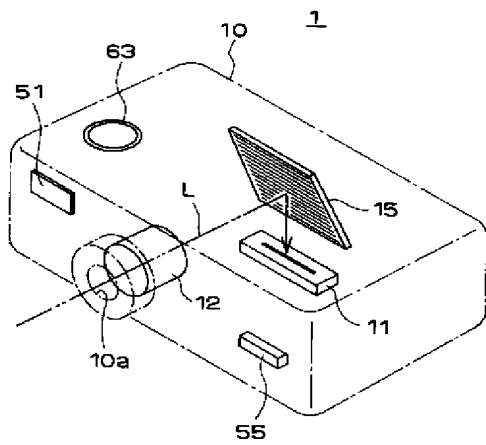
		ミラー番号1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	～	N
ライン番号j	ライン1	$\theta11$	$\theta21$	$\theta31$	$\theta41$	$\theta51$	$\theta61$	$\theta71$	退避	～	退避
	ライン2	退避	$\theta22$	$\theta32$	$\theta42$	$\theta52$	$\theta62$	$\theta72$	$\theta82$	～	退避
	ライン3	退避	退避	$\theta33$	$\theta43$	$\theta53$	$\theta63$	$\theta73$	$\theta83$	～	退避

	ラインn	退避	退避	退避	退避	退避	退避	$\theta7n$	$\theta8n$	～	θNn

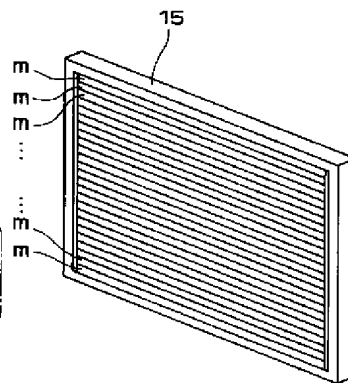
【図12】



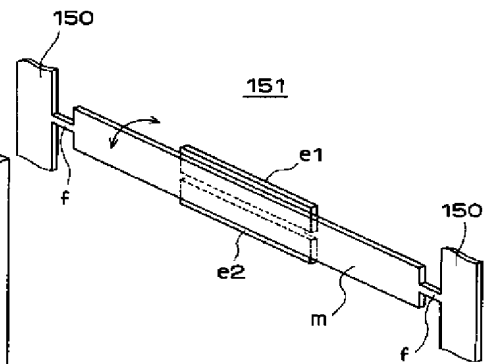
【図1】



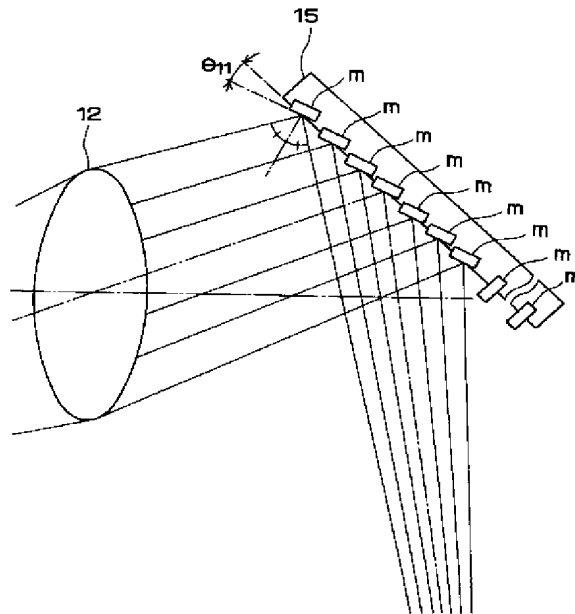
【図2】



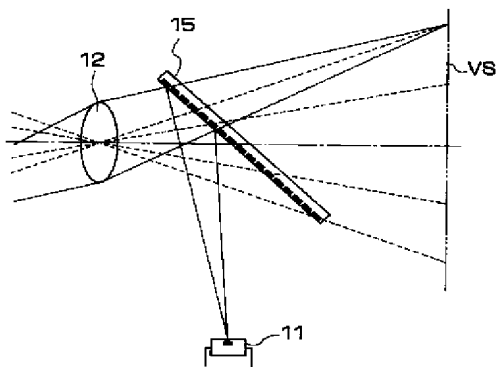
【図3】



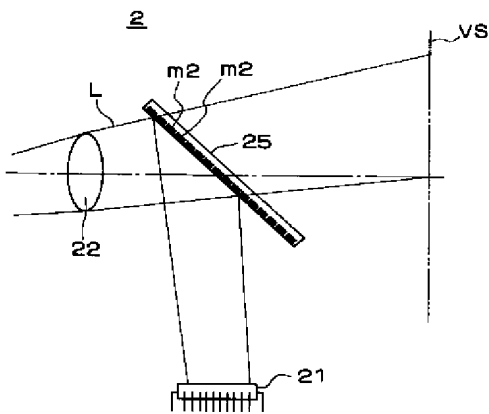
【図5】



【図4】



【図9】

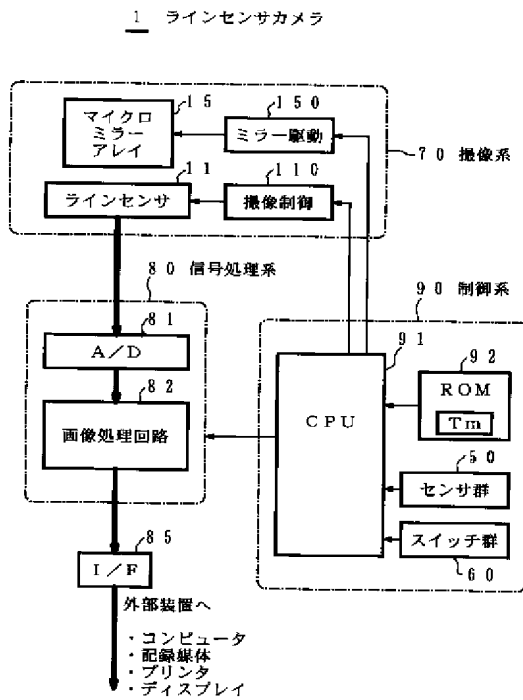


【図11】

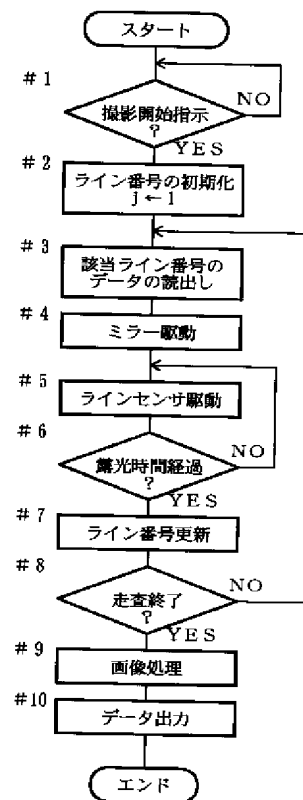
Tm2 ミラー制御テーブル

		ミラー番号1								
		1	2	3	4	5	6	~	N	
エリア番号j	1	X方向	$\theta 11$	$\theta 21$	$\theta 31$	$\theta 41$	$\theta 51$	$\theta 61$	~	$\theta N1$
		Y方向	$\phi 11$	$\phi 21$	$\phi 31$	$\phi 41$	$\phi 51$	$\phi 61$	~	$\phi N1$
	2	X方向	$\theta 12$	$\theta 22$	$\theta 32$	$\theta 42$	$\theta 52$	$\theta 62$	~	$\theta N2$
		Y方向	$\phi 12$	$\phi 22$	$\phi 32$	$\phi 42$	$\phi 52$	$\phi 62$	~	$\phi N2$
	3	X方向	$\theta 13$	$\theta 23$	$\theta 33$	$\theta 43$	$\theta 53$	$\theta 63$	~	$\theta N3$
		Y方向	$\phi 13$	$\phi 23$	$\phi 33$	$\phi 43$	$\phi 53$	$\phi 63$	~	$\phi N3$
	4	X方向	$\theta 14$	$\theta 24$	$\theta 34$	$\theta 44$	$\theta 54$	$\theta 64$	~	$\theta N4$
		Y方向	$\phi 14$	$\phi 24$	$\phi 34$	$\phi 44$	$\phi 54$	$\phi 64$	~	$\phi N4$

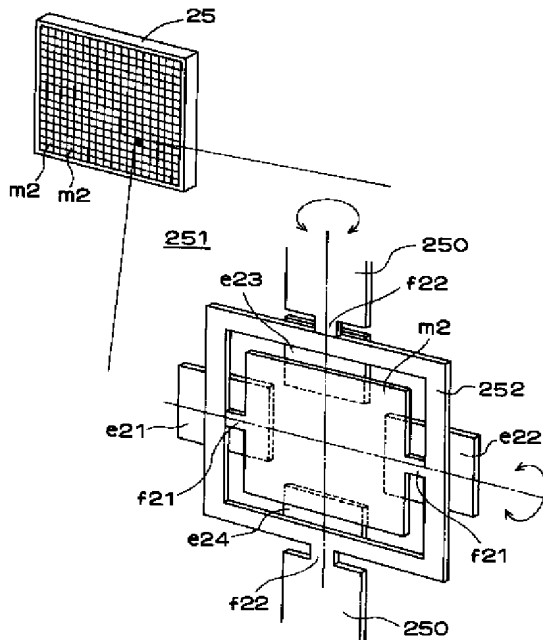
【図7】



【図8】



【図10】



PAT-NO: JP411069209A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11069209 A
TITLE: IMAGE-PICKUP DEVICE
PUBN-DATE: March 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUDA, SHINYA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MINOLTA CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09226098
APPL-DATE: August 22, 1997

INT-CL (IPC): H04N005/225 , G02B005/08 ,
G03B019/12 , H04N005/335

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a scanning mechanism which changes an image-pickup range and to improve scanning precision by independently driving micromirrors, which is disposed at a mirror guiding the light of a subject to an image-pickup sensor and scanning it, corresponding to a scanning position.

SOLUTION: A micromirror array 15 is an

aggregate of batch-formed micromirror elements with many mirrors (micromirrors) (m) such as a straight belt. The turning angle of each mirror (m) is changed from one tip side in sequence so as to sub-scan. For a period for scanning a single line, one-line area in a subject formed on a virtual image forming surface through a lens 12 is projected to a line sensor. At this time, the mirror (m) for the entry of subjective light outside of a projecting object comes into a saving state that the light of the subject is ineffective. For example, at the time of scanning a heading line, a first mirror (m) is arranged by tilting at an angle in a mirror disposing direction, the other mirrors (m) are also arranged in the state of tilting at a prescribed angle to use from the first to seventh mirrors (m) for projection and to make the eighth mirror and after this in a saving state.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO